

Londrina, PR  
Agosto, 2016

### Autores

Cláudia V. Godoy, D.Sc.,  
Engenheira Agrônoma,  
Embrapa Soja, Londrina, PR.

Carlos M. Utiamada,  
Engenheiro Agrônomo, TAGRO,  
Londrina, PR.

Maurício C. Meyer, D.Sc.,  
Engenheiro Agrônomo, Embrapa  
Soja, Londrina, PR.

Hercules D. Campos, D.Sc.,  
Engenheiro Agrônomo, UniRV,  
Rio Verde, GO.

Carlos A. Forcelini, Ph.D.,  
Engenheiro Agrônomo,  
Universidade de Passo Fundo,  
Passo Fundo, RS.

Cláudia B. Pimenta, M.Sc.,  
Engenheira Agrônoma,  
Emater-GO, Goiânia, GO.

Edson P. Borges, M.Sc.,  
Engenheiro Agrônomo, Fundação  
Chapadão, Chapadão do Sul, MS.

Edson R. de Andrade Jr., M.Sc.,  
Engenheiro Agrônomo, Instituto  
Mato-Grossense do Algodão,  
Cuiabá, MT.

Fabiano V. Siqueri,  
Engenheiro Agrônomo, Fundação  
Mato Grosso, Rondonópolis, MT.

## Eficiência de fungicidas para o controle da ferrugem-asiática da soja, *Phakopsora pachyrhizi*, na safra 2015/16: resultados sumarizados dos ensaios cooperativos.

A ferrugem-asiática da soja, causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi*, é uma das doenças mais severas que incide na cultura da soja, com danos variando de 10% a 90% nas diversas regiões geográficas onde foi relatada (YORINORI et al., 2005; HARTMAN et al., 2015). Os sintomas iniciais da doença são pequenas lesões foliares, de coloração castanha a marrom-escura. Na face inferior da folha, pode-se observar urédias que se rompem e liberam os uredósporos. Plantas severamente infectadas apresentam desfolha precoce, que compromete a formação, o enchimento de vagens e o peso final do grão.

As estratégias de manejo recomendadas no Brasil para essa doença incluem: a utilização de cultivares de ciclo precoce e semeaduras no início da época recomendada, a eliminação de plantas de soja voluntárias e a ausência de cultivo de soja na entressafra por meio do vazio sanitário, o monitoramento da lavoura desde o início do desenvolvimento da cultura, a utilização de fungicidas no aparecimento dos sintomas ou preventivamente e a utilização de cultivares com gene de resistência (TECNOLOGIAS, 2013). Atualmente, mais de 120 fungicidas possuem registro no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) para o controle dessa doença.

Desde a safra 2003/04, ensaios em rede e cooperativos vêm sendo realizados para a comparação da eficiência de fungicidas registrados e em fase de registro. Além da comparação de eficiência, os ensaios em rede e cooperativos vêm sendo utilizados para monitoramento da sensibilidade do fungo nas diferentes regiões. Para atender esse objetivo, ingredientes ativos isolados têm sido incluídos no protocolo dos ensaios. A resistência/ menor sensibilidade do fungo *P. pachyrhizi* a fungicidas inibidores da desmetilação (IDM) e inibidores da quinona oxidase (IQo) já foi confirmada no Brasil (SCHMITZ et al., 2014; KLOSOWSKI et al., 2016).

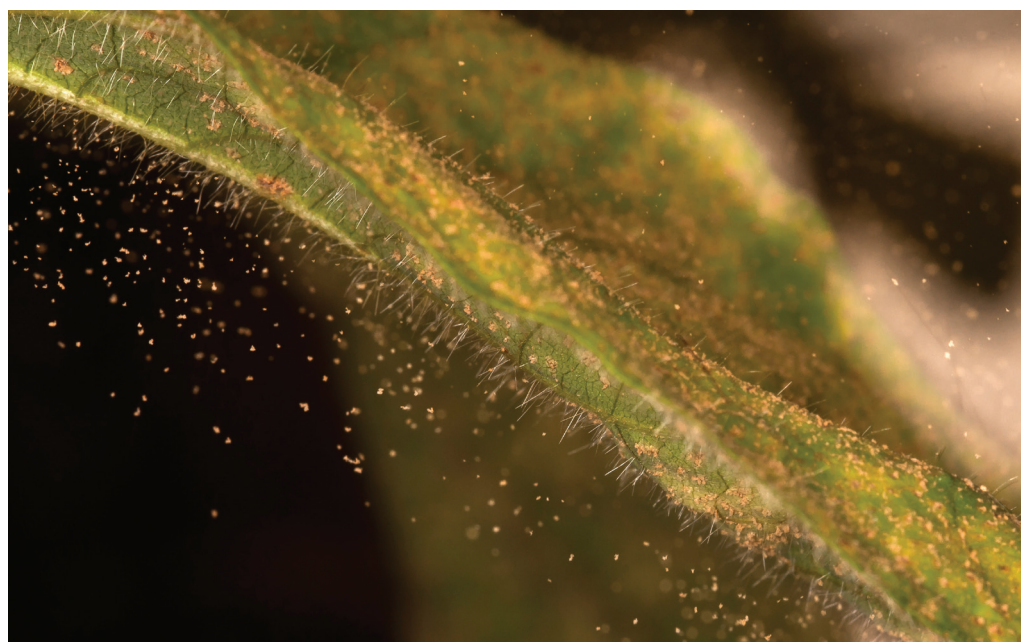


Foto: Antonio Alberto dos Santos

Nos ensaios cooperativos os fungicidas são avaliados individualmente, em aplicações sequenciais, para determinar a eficiência de controle. Essas informações devem ser utilizadas na determinação de programas de controle, priorizando sempre a rotação de fungicidas com diferentes modos de ação e adequando os programas a época de semeadura. Aplicações sequenciais e de forma curativa devem ser evitadas para diminuir a pressão de seleção de resistência ao fungo.

O objetivo deste trabalho é apresentar os resultados sumarizados dos ensaios cooperativos, realizados na safra 2015/16, para o controle da ferrugem-asiática da soja.

## Material e Métodos

Com o objetivo de avaliar a eficiência dos fungicidas para o controle da ferrugem-asiática da soja e das novas misturas que estão em fase final de avaliação para registro, foram realizados 30 ensaios nas principais regiões produtoras, na safra 2015/16, por 22 instituições (Tabela 1).

**Tabela 1.** Instituições, locais e datas de semeadura da soja.

Instituição	Município, estado	Data de Semeadura
1 Centro de Pesquisa Agrícola Copacol	Cafelândia, PR	15-out-15
2 Embrapa Soja	Londrina, PR	23-nov-15
3 Fundação Chapadão	Chapadão do Sul, MS	28-out-15
4 Assist Consultoria e Experimentação Agrônoma Ltda	Campo Verde, MT	16-nov-15
5 Fundação Mato Grosso	Primavera do Leste, MT	19-nov-15
6 Agro Carregal Pesquisa e Proteção de Plantas Ltda	Rio Verde, GO	9-dez-15
7 Instituto Mato-Grossense do Algodão	Primavera do Leste, MT	18-dez-15
8 Instituto Biológico	Paulínia, SP	10-nov-15
9 Universidade Estadual de Londrina	Londrina, PR	30-nov-15
10 Universidade de Rio Verde	Rio Verde, GO	7-dez-15
11 CWR Pesquisa Agrícola Ltda	Palmeira, PR	9-dez-15
12 Instituto Phytus	Itaara, RS	1-dez-15
13 Universidade Federal de Goiás/ Regional Jataí	Jataí, GO	10-dez-15
14 Agrodinâmica Cons. e Pesquisa Agropecuária	Decirolândia, MT	3-jan-16
15 Agrodinâmica Cons. e Pesquisa Agropecuária	Campos Novos do Parecis, MT	16-dez-15
16 Universidade Federal de Uberlândia	Uberlândia, MG	27-nov-15
17 Fundação MS	Campo Grande, MS	20-nov-15
18 Fundação MS	Maracaju, MS	24-out-15
19 Fundação MS	Naviraí, MS	18-out-15
20 Fundação MS	São Gabriel do Oeste, MS	30-nov-15
21 FAPA	Guarapuava, PR	21-nov-15
22 Fundação Mato Grosso	Campo Verde, MT	17-nov-15
23 Fundação Mato Grosso	Nova Mutum, MT	16-nov-15
24 Fundação Mato Grosso	Pedra Preta, MT	3-dez-15
25 Universidade de Passo Fundo	Passo Fundo, RS	30-nov-15
26 Tagro	Mauá da Serra, PR	17-dez-15
27 CTPA/ Emater	Senador Canedo, GO	30-dez-15
28 CTPA/ Emater	Senador Canedo, GO	22-dez-15
29 Dalcin Planejamento	Nova Xavantina, MT	4-dez-15
30 Círculo Verde Assessoria Agrônoma e Pesquisa	Luís Eduardo Magalhães, BA	24-nov-15

A lista de tratamentos (Tabela 2), o delineamento experimental e as avaliações foram definidos com protocolo único, para a realização da sumarização conjunta dos resultados dos ensaios. Esse protocolo foi elaborado de forma que permitisse a comparação dos produtos, numa mesma situação. Não foram avaliados o efeito do momento da aplicação e o residual dos diferentes

**Fernando C. Juliatti, D.Sc.,**  
Engenheiro Agrônomo, Univ. Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG.

**Fernando Favero,**  
Engenheiro Agrônomo, Centro de Pesquisa Agrícola Copacol, Cafelândia, PR.

**Heraldo R. Feksa, M.Sc.,**  
Engenheiro Agrônomo, Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária, Guarapuava, PR.

**José Fernando Jurca Grigolli, D.Sc.,**  
Engenheiro Agrônomo, Fundação MS para Pesquisa e Difusão de Tecnologias Agropecuárias, Maracaju, MS.

**José Nunes Junior, D.Sc.,**  
Engenheiro Agrônomo, Centro Tecnológico para Pesquisas Agropecuárias - CTPA, Goiânia, GO.

**Luciana C. Carneiro, D.Sc.,**  
Engenheira Agrônoma, Universidade Federal de Goiás, Campus Jataí, Jataí, GO.

**Luís Henrique C. P. da Silva, M.Sc.,** Engenheiro Agrônomo, Agro Carregal Pesquisa e Proteção de Plantas Ltda, Rio Verde, GO.

**Luiz Nobuo Sato,**  
Engenheiro Agrônomo, TAGRO, Londrina, PR.

**Marcelo G. Canteri, D.Sc.,**  
Engenheiro Agrônomo, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR.

**Marcelo R. Volf, M.Sc.,**  
Engenheiro Agrônomo, Dalcin Serviços Agropecuários, Nova Xavantina, MT.

**Monica Paula Debortoli, D.Sc.,**  
Engenheira Agrônoma, Instituto Phytus, Santa Maria, RS.

**Marcio Goussain D.Sc.,**  
Engenheiro Agrônomo, Assist Consultoria e Experimentação Agrônoma Ltda, Campo Verde, MT.

**Mônica C. Martins, D.Sc.,**  
Engenheira Agrônoma, Círculo Verde Assessoria Agrônoma e Pesquisa, Luís Eduardo Magalhães, BA.

**Ricardo S. Balardin, Ph.D.,**  
Engenheiro Agrônomo, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS.

**Silvânia H. Furlan, D.Sc.,**  
Engenheira Agrônoma, Instituto Biológico, Campinas, SP.

**Tiago Madalosso, M.Sc.,**  
Engenheiro Agrônomo, Centro de Pesquisa Agrícola Copacol, Cafelândia, PR.

**Valtemir J. Carlin, Engenheiro**  
Agrônomo, Agrodinâmica, Tangará da Serra, MT.

**Wilson Story Venancio, D.Sc.,**  
Engenheiro Agrônomo, CWR Pesquisa Agrícola Ltda/ Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, PR.

produtos. Os fungicidas dos tratamentos 2 a 11 e 16 apresentam registro no MAPA para o controle da ferrugem, os fungicidas dos tratamentos 12 a 15 apresentam Registro Especial Temporário (RET) II e os fungicidas dos tratamentos de 17 e 18 apresentam RET III.

Foram avaliados fungicidas inibidores da desmetilação (IDM – tebuconazol, ciproconazol, protioconazol e epoxiconazol); inibidores da quinona oxidase (IQo – azoxistrobina, trifloxistrobina, picoxistrobina e piraclostrobina), inibidores da succinato desidrogenase (ISDH – fluxapiroxade, bixafen e benzovindiflupir) e ditiocarbamato (mancozebe). Foram avaliados fungicidas IDM (T2 e T3), IQo (T4), misturas de IQo e IDM (T5 a T9 e T12), misturas de IQo e ISDH (T10, T11 e T18), misturas de IDM, IQo e ISDH (T16 e T17) e misturas de IQo, IDM e ditiocarbamato (T13 a T15) (Tabela 2). Tebuconazol 100 g i.a. ha<sup>-1</sup> (IDM – T2), ciproconazol 30 g i.a. ha<sup>-1</sup> (IDM – T3) e azoxistrobina 50 g i.a. ha<sup>-1</sup> (IQo – T4) foram incluídos nos ensaios para monitorar a sensibilidade do fungo aos IDM e IQo, nas diferentes regiões.

O delineamento experimental foi blocos ao acaso com quatro repetições. Cada repetição foi constituída de parcelas com, no mínimo, seis linhas de cinco metros. As aplicações iniciaram-se no pré-fechamento em cultivares indeterminadas ou no estádio R1/ R2 (florescimento/ florescimento pleno) em cultivares determinadas, sendo antecipadas para o período vegetativo, quando observados sintomas nessa fase.

Foram realizadas três aplicações em todos os ensaios. O intervalo entre a primeira e a segunda aplicação variou de 17 a 24 dias, com média de 21 dias de intervalo. O intervalo entre a segunda e a terceira aplicação variou de 11 a 20 dias, com média de 15 dias de intervalo. Para a aplicação dos produtos foi utilizado pulverizador costal pressurizado com CO<sub>2</sub> e volume de aplicação mínimo de 120 L ha<sup>-1</sup>.

Foram realizadas avaliações da severidade e/ou incidência da ferrugem no momento da aplicação dos produtos; da severidade da ferrugem, periodicamente, após a última aplicação; da severidade de outras doenças; da desfolha quando a testemunha apresentou ao redor de 80% de desfolha; da produtividade em área

**Tabela 2.** Ingrediente ativo (i.a.), produto comercial (p.c.) e dose dos fungicidas nos tratamentos para controle da ferrugem-asiática da soja, safra 2015/16.

Ingrediente ativo	Dose g i.a. ha <sup>-1</sup>	Produto comercial	Dose L p.c. ha <sup>-1</sup>
1 testemunha	-	-	-
2 tebuconazol	100	Folicur®, Bayer	0,50
3 ciproconazol	30	Alto 100®, Syngenta	0,30
4 azoxistrobina <sup>1</sup>	50	Priori®, Syngenta	0,20
5 azoxistrobina + ciproconazol <sup>1</sup>	60 + 24	Priori Xtra®, Syngenta	0,30
6 picoxistrobina + ciproconazol <sup>2</sup>	60 + 24	Aproach Prima®, DuPont	0,30
7 trifloxistrobina + ciproconazol <sup>3</sup>	75 + 32	SphereMax®, Bayer	0,20
8 trifloxistrobina + protioconazol <sup>3</sup>	60 + 70	Fox®, Bayer	0,40
9 picoxistrobina + tebuconazol <sup>4</sup>	60 + 100	Horos®, Adama	0,50
10 piraclostrobina + fluxapiroxade <sup>5</sup>	116,55 + 58,45	Orkestra SC®, Basf	0,35
11 azoxistrobina + benzovindiflupir <sup>2</sup>	60 + 30	Elatus®, Syngenta	0,20
12 azoxistrobina + ciproconazol <sup>1,8</sup>	60 + 24	PNR, Ourofino	0,30
13 picoxistrobina + tebuconazol + mancozebe <sup>6,8</sup>	80 + 80 + 1200	PNR, Adama	2,00
14 azoxistrobina + tebuconazol + mancozebe <sup>7,8</sup>	82,25 + 98 + 1044,75	PNR, UPL	1,75
15 azoxistrobina + tebuconazol + mancozebe <sup>7,8</sup>	94 + 112 + 1194	PNR, UPL	2,00
16 piraclostrobina + epoxiconazol + fluxapiroxade <sup>5</sup>	64,8 + 40 + 40	Ativum®, Basf	0,80
17 bixafen + protioconazol + trifloxistrobina <sup>3,9</sup>	62,5 + 87,5 + 75	PNR, Bayer	0,50
18 picoxistrobina + benzovindiflupir <sup>9</sup>	60 + 30	PNR, DuPont	0,60

<sup>1</sup>Adicionado Nimbus 0,6 L ha<sup>-1</sup>; <sup>2</sup>Adicionado Nimbus 0,75 L ha<sup>-1</sup>; <sup>3</sup>Adicionado Aureo 0,25% v/v; <sup>4</sup>Adicionado Nimbus 0,5 L ha<sup>-1</sup>; <sup>5</sup>Adicionado Assist 0,5 L ha<sup>-1</sup>; <sup>6</sup>Adicionado Nimbus 1 L ha<sup>-1</sup>; <sup>7</sup>Adicionado Agris 0,5% v/v; <sup>8</sup>RET II; <sup>9</sup>RET III.

mínima de 5 m<sup>2</sup> centrais de cada parcela e do peso de 1000 grãos.

Para a análise conjunta, foram utilizadas as avaliações da severidade da ferrugem, realizadas entre os estádios fenológicos R5 (início de enchimento de grãos) e R6 (vagens com 100% de granação) e da produtividade.

Foram realizadas análises de variância exploratória para cada local. Nas análises individuais foi observado o quadrado médio residual, o coeficiente de variação, o coeficiente de assimetria, o coeficiente de curtose, a normalidade da distribuição de resíduos (SHAPIRO; WILK, 1965), a aditividade do modelo estatístico (TUKEY, 1949) e a homogeneidade de variâncias dos tratamentos (BURR; FOSTER, 1972).

Além das análises exploratórias individuais, a severidade final, as correlações entre a severidade da ferrugem próximo ao estágio R6 e a produtividade e a diferenciação entre tratamentos nas análises individuais foram utilizadas na seleção dos ensaios que compuseram as análises conjuntas.

O teste de comparações múltiplas de médias de Tukey ( $p=0,05$ ) foi aplicado à análise conjunta, a fim de se obter grupos de tratamentos com efeitos semelhantes. Todas as análises foram realizadas em rotinas geradas no programa SAS® versão 9.1.3. (SAS/ STAT, 1999).

## Resultados e Discussão

No momento da primeira aplicação dos produtos, dentre os 30 ensaios, não havia sintomas de ferrugem em 24 e havia em seis. Os ensaios dos locais 3, 11, 13, 22, 23, 29 e 30 foram eliminados das análises em razão da baixa severidade de ferrugem e/ou ausência de diferença significativa entre tratamentos para a variável produtividade.

Todos os tratamentos apresentaram severidade estatisticamente inferior à testemunha sem controle (T1) (Tabela 3). A menor severidade e a maior porcentagem de controle foram observadas para o tratamento com picoxistrobina + benzovindiflupir (T18, 78%) seguida do tratamento azoxistrobina + benzovindiflupir (T11, 76%).

As misturas triplas de IQo, IDM e ISDH, piraclostrobina + epoxiconazol + fluxapiroxade (T16) e bixafen + protioconazol + trifloxistrobina (T17) apresentaram 69% e 71% de controle, respectivamente. As misturas triplas de IQo, IDM e ditiocarbamato (T13 a T15) apresentaram controle variando de 55% a 64%, sendo observada redução de severidade significativa com o aumento da dose da mistura azoxistrobina + tebuconazol + mancozebe (T14 e T15). A menor severidade dentre essas misturas foi observada para picoxistrobina + tebuconazol + mancozebe (T13).

De forma semelhante à safra 2014/15, o tratamento com tebuconazol (T2) apresentou a menor porcentagem de controle (19%). O tratamento com azoxistrobina (T4) apresentou baixa eficiência de controle (24%), semelhante às safras 2013/14 (16%) e 2014/15 (22%) (GODOY et al., 2014; 2015).

As maiores produtividades foram observadas para os tratamentos com picoxistrobina + benzovindiflupir (T18) e azoxistrobina + benzovindiflupir (T11), seguida das misturas triplas bixafen + protioconazol + trifloxistrobina (T17) e piraclostrobina + epoxiconazol + fluxapiroxad (T16) (Tabela 3). A menor produtividade foi observada para o tratamento testemunha, que se diferenciou estatisticamente de todos os tratamentos com fungicidas, com 34% de redução de produtividade em relação ao tratamento 18. A correlação entre as variáveis severidade e produtividade foi de  $r=-0,98$ .

O protocolo dos ensaios cooperativos determina aplicações sequenciais para comparação dos fungicidas. No entanto, para o manejo da doença devem ser seguidas as estratégias antirresistência que incluem não utilizar mais que duas aplicações do mesmo produto em sequência e devem-se utilizar no máximo duas aplicações de produtos contendo ISDH por cultivo.

Os fungicidas tebuconazol (IDM - T2), ciproconazol (IDM - T3) e azoxistrobina (IQo - T4), incluídos para monitorar a sensibilidade do fungo aos IDM e IQo nas diferentes regiões mostraram baixa eficiência de controle. Somente misturas comerciais formadas por dois ou mais fungicidas com modo de ação distintos têm sido



recomendadas para todas as regiões do Brasil a partir da safra 2008/09. A baixa eficiência de controle dos ativos isolados reforça essa orientação.

Os ensaios cooperativos para ferrugem foram instalados em soja semeada a partir de 15 de outubro para maior probabilidade do aparecimento

da doença em razão da multiplicação do fungo nas primeiras semeaduras. Semear no início da época recomendada é uma das estratégias de manejo da ferrugem para escapar do inóculo. O uso de fungicidas é uma das ferramentas de manejo, devendo também ser adotadas as demais estratégias para o controle eficiente da ferrugem.

**Tabela 3.** Severidade da ferrugem, porcentagem de controle (C) em relação à testemunha sem fungicida, produtividade e porcentagem de redução de produtividade (RP) em relação ao tratamento com a maior produtividade, para os diferentes tratamentos. Média de 23 ensaios para severidade e produtividade. Safra 2015/16.

Tratamento	Dose	Severidade	C	Produtividade	RP
Ingrediente ativo	g i.a. ha <sup>-1</sup>	(%)	(%)	kg ha <sup>-1</sup>	(%)
1 testemunha	-	74 A	-	2312 L	34
2 tebuconazol	100	60 B	19	2451 K	30
3 ciproconazol	30	55 D	26	2572 J	26
4 azoxistrobina <sup>1</sup>	50	56 C	24	2452 K	30
5 azoxistrobina + ciproconazol <sup>1</sup>	60 + 24	44 E	40	2692 I	23
6 picoxistrobina + ciproconazol <sup>2</sup>	60 + 24	37 G	51	2873 H	17
7 trifloxistrobina + ciproconazol <sup>3</sup>	75 + 32	37 G	50	2950 GH	15
8 trifloxistrobina + protioconazol <sup>3</sup>	60 + 70	24 K	68	3196 CD	8
9 picoxistrobina + tebuconazol <sup>4</sup>	60 + 100	32 H	56	2970 G	15
10 piraclostrobina + fluxapiroxade <sup>5</sup>	116,55 + 58,45	32 H	56	3110 EF	11
11 azoxistrobina + benzovindiflupir <sup>2</sup>	60 + 30	18 M	76	3428 A	1
12 azoxistrobina + ciproconazol <sup>1,8</sup>	60 + 24	42 F	44	2762 I	21
13 picoxistrobina + tebuconazol + mancozebe <sup>6,8</sup>	80 + 80 + 1200	27 J	64	3126 DE	10
14 azoxistrobina + tebuconazol + mancozebe <sup>7,8</sup>	82,25 + 98 + 1044,75	33 H	55	3010 FG	13
15 azoxistrobina + tebuconazol + mancozebe <sup>7,8</sup>	94 + 112 + 1194	30 I	59	3065 EF	12
16 piraclostrobina + epoxiconazol + fluxapiroxade <sup>5</sup>	64,8 + 40 + 40	23 K	69	3246 BC	7
17 bixafen + protioconazol + trifloxistrobina <sup>3,9</sup>	62,5 + 87,5 + 75	21 L	71	3303 B	5
18 picoxistrobina + benzovindiflupir <sup>9</sup>	60 + 30	16 N	78	3479 A	0
<b>C.V. (%)</b>		<b>8,9</b>		<b>5,4</b>	

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey (p=0,05). <sup>1</sup>Adicionado Nimbus 0,6 L ha<sup>-1</sup>; <sup>2</sup>Adicionado Nimbus 0,75 L ha<sup>-1</sup>; <sup>3</sup>Adicionado Aureo 0,25% v/v; <sup>4</sup>Adicionado Nimbus 0,5 L ha<sup>-1</sup>; <sup>5</sup>Adicionado Assist 0,5 L ha<sup>-1</sup>; <sup>6</sup>Adicionado Nimbus 1 L ha<sup>-1</sup>; <sup>7</sup>Adicionado Agris 0,5% v/v; <sup>8</sup>RET II; <sup>9</sup>RET III

## REFERÊNCIAS

BURR, I.W.; FOSTER, L.A. A test for equality of variances. West Lafayette: University of Purdue, 1972. 26 p. (Mimeo Series, 282).

GODOY, C.V.; UTIAMADA, C.M.; MEYER, M.C.; CAMPOS, H.D.; PIMENTA, C.B.; CASSETARI NETO, D.; JACCOUD FILHO, D.S.; BORGES, E.P.; ANDRADE JUNIOR, E.R.; SIQUERI, F.V.; JULIATTI, F.C.; FEKSA, H.R.; GRIGOLLI, J.F.J.; NUNES JUNIOR, J.; CARNEIRO, L.C.; SILVA, L.H.C.P.; SATO, L.N.; CANTERI, M.G.; MADALOSSO, M.; ITO, M.F.; MARTINS, M.C.; BALARDIN, R.S.; FURLAN, S.H.; MONTECELLI, T.D.N.; CARLIN, V.J.; BARROS, V.L.P.; VENANCIO, W.S. **Eficiência**

**de fungicidas para o controle da ferrugem-asiática da soja, *Phakopsora pachyrhizi*, na safra 2013/14: resultados sumarizados dos ensaios cooperativos.** Londrina: Embrapa Soja, 2014. 8 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 103).

GODOY, C.V.; UTIAMADA, C.M.; MEYER, M.C.; CAMPOS, H.D.; FORCELINI, C.A.; PIMENTA, C.B.; CASSETARI NETO, D.; JACCOUD FILHO, D.S.; BORGES, E.P.; ANDRADE JUNIOR, E.R. de; SIQUERI, F.V.; JULIATTI, F.C.; FEKSA, H.R.; GRIGOLLI, J.F.J.; NUNES JUNIOR, J.; CARNEIRO, L.C.; SILVA, L.H.C.P. da; SATO, L.N.; CANTERI, M.G.; MADALOSSO, M.; GOUSSAIN, M.; MARTINS, M.C.; BALARDIN, R.S.; FURLAN, S.H.;

MONTECELLI, T.D.N.; CARLIN, V.J.; VENANCIO, W.S. **Eficiência de fungicidas para o controle da ferrugem asiática da soja, *Phakopsora pachyrhizi*, na safra 2014/15: resultados sumarizados dos ensaios cooperativos.** Londrina, 2015. 6p. (Embrapa Soja. Circular Técnica 111).

HARTMAN, G.L.; SIKORA, E.J.; RUPE, J.C. Rust. In: HARTMAN, G.L.; RUPE, J.C.; SIKORA, E.J.; DOMIER, L.L.; DAVIS, J.A.; STEFFEY, K.L. (Ed.). **Compendium of soybean diseases and pests.** Fifth edition. Saint Paul: APS Press, 2015. p. 56-59.

KLOSOWSKI, A.C.; MAY DE MIO, L.L.; MIESSNER, S.; RODRIGUES, R.; STAMMLER, G. Detection of the F129L mutation in the cytochrome b gene in *Phakopsora pachyrhizi*. **Pest Management Science**, 72: 1211–1215, 2016.

SAS/STAT® **Versão 9.1.3 do sistema SAS para Windows**, copyright© 1999-2001. SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.

SHAPIRO, S.S.; WILK, M.B. An analysis of variance test for normality. **Biometrika**, v. 52, p. 591-611, 1965.

SCHMITZ, H.K.; MEDEIROS, A.C.; CRAIG, I.R.; STAMMLER, G. Sensitivity of *Phakopsora pachyrhizi* towards quinone-outside-inhibitors and demethylation-inhibitors, and corresponding resistance mechanisms. **Pest Management Science**, v.7, p.378-88, 2014.

TECNOLOGIAS de produção de soja - Região Central do Brasil 2014. Londrina: Embrapa Soja, 2013. 265 p. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, 16).

TUKEY, J. W. One degree of freedom for non-additivity. **Biometrics**, v.5, p. 232-242, 1949.

YORINORI, J.T.; PAIVA, W.M.; FREDERICK, R.D.; COSTAMILAN, L.M.; BERTAGNOLLI, P.F.; HARTMAN, G.L.; GODOY, C.V.; NUNES JUNIOR, J. Epidemics of soybean rust (*Phakopsora pachyrhizi*) in Brazil and Paraguay. **Plant Disease**, v. 89, p. 675-677, 2005.

Apoio:



#### Circular Técnica, 119

Embrapa Soja

Rod. Carlos João Strass, s/n, acesso Orlando Amaral, C.P. 231, CEP 86001-970, Distrito de Warta, Londrina, PR

Fone: (43) 3371 6000 Fax: (43) 3371 6100  
<https://www.embrapa.br/fale-conosco/sac/>



1ª edição  
PDF digitalizado (2016)

#### Comitê de publicações

**Presidente:** Ricardo Villela Abdelnoor

**Secretário-Executivo:** Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite

**Membros:** Alvadi Antonio Balbinot Junior, Claudine Dinali Santos Seixas, Fernando Augusto Henning, José Marcos Gontijo Mandarino, Liliene Márcia Mertz-Henning, Maria Cristina Neves de Oliveira, Norman Neumaier e Vera de Toledo Benassi.

#### Expediente

**Supervisão editorial:** Vanessa Fuzinatto Dall'Agnol  
**Normalização bibliográfica:** Ademir Benedito Alves de Lima

**Editoração eletrônica:** Marisa Yuri Horikawa